

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-306228

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H01B 1/16  
C03C 8/18  
C09D 5/24  
H01B 1/00  
H05K 1/09

(21)Application number : 07-111737

(71)Applicant : MURATA MFG.CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.1995

(72)Inventor : IKEDA TETSUYA

## (54) COPPER CONDUCTIVE PASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure sufficient bonding strength to a circuit board.

CONSTITUTION: This copper conductive paste is fabricated by dispersing copper powders and glass frit in an organic vehicle. The copper powders consist of first copper powders whose average grain size ranges from not less than  $0.3\mu\text{m}$  to less than  $1.0\mu\text{m}$  and second copper powders whose average grain size ranges from not less than  $1.0\mu\text{m}$  to less than  $5.0\mu\text{m}$ . The compounding ratio of the first copper powders to the whole copper powders is in the range of 10 to 30 parts by weight, while the mixing ratio of the second copper powders is in the range of 90 to 70 parts by weight.

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平8-306228

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 22 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H01B 1/16		H01B 1/16	A
C03C 8/18		C03C 8/18	
C09D 5/24	PQW	C09D 5/24	PQW
H01B 1/00	7244-5L	H01B 1/00	J
H05K 1/09	7511-4E	H05K 1/09	A
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)			
(21) 出願番号	特願平7-111737	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22) 出願日	平成 7 年 (1995) 5 月 10 日	(72) 発明者	池田 哲也 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(74) 代理人	弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 銅導電性ペースト

(57) 【要約】

【目的】 回路基板に対しての十分な接着強度を確保することができる銅導電性ペーストを提供する。

【構成】 本発明に係る銅導電性ペーストは銅粉及びガラスフリットを有機ビヒクルに分散することによって作製されたものであって、銅粉は、平均粒径が0. 3 μm以上で1. 0 μm未満の範囲内にある第1の銅粉と、平均粒径が1. 0 μm以上で5. 0 μm未満の範囲内にある第2の銅粉とからなり、しかも、銅粉の全体に対する第1の銅粉の配合比率は10ないし30重量部の範囲内とされる一方、第2の銅粉の配合比率は90ないし70重量部の範囲内とされていることを特徴としている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 銅粉及びガラスフリットを有機ビヒクルに分散してなる銅導電性ペーストであって、

銅粉は、平均粒径が  $0.3\mu\text{m}$  以上で  $1.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 1 の銅粉と、平均粒径が  $1.0\mu\text{m}$  以上で  $5.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 2 の銅粉とからなり、

銅粉の全体に対する第 1 の銅粉の配合比率は 10 ないし 30 重量部の範囲内とされる一方、第 2 の銅粉の配合比率は 90 ないし 70 重量部の範囲内とされていることを特徴とする銅導電性ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、銅粉及びガラスフリットを有機ビヒクルに分散してなる銅導電性ペーストに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、配線基板や積層形電子部品における電極などの厚膜導体を形成するにあたっては、従来一般的であった銀・パラジウム (Ag・Pd) を主成分とする導電性ペーストに代えて銅 (Cu) を主成分とする導電性ペーストが用いられるようになってきた。すなわち、銅は銀やパラジウムと比較して安価であるばかりか、配線抵抗が小さく、かつ、マイグレーション特性にも優れているからであり、この種の銅導電性ペーストは導電成分である銅粉と非還元性のガラスフリットとを有機ビヒクルに分散することによって作製されている。そして、この銅導電性ペーストにおいては、平均粒径が  $1.0\mu\text{m}$  以上で  $5.0\mu\text{m}$  未満の範囲内とされた銅粉を用いるのが一般的となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来組成とされた銅導電性ペーストを用いて厚膜導体を形成したのでは、回路配線の微細化及び部品搭載面積の狭隘化が進むに連れて回路基板に対する十分な接着強度、特に、熱エージング後における接着強度の低下が起こる

結果、製品歩留まり率が低下することになるばかりか、信頼性に欠けるといふ不都合が生じてしまう。

【0004】 本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであって、回路基板に対しての十分な接着強度を確保することができる銅導電性ペーストの提供を目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る銅導電性ペーストは銅粉及びガラスフリットを有機ビヒクルに分散することによって作製されたものであって、銅粉は、平均粒径が  $0.3\mu\text{m}$  以上で  $1.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 1 の銅粉と、平均粒径が  $1.0\mu\text{m}$  以上で  $5.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 2 の銅粉とからなり、しかも、銅粉の全体に対する第 1 の銅粉の配合比率は 10 ないし 30 重量部の範囲内とされる一方、第 2 の銅粉の配合比率は 90 ないし 70 重量部の範囲内とされていることを特徴としている。

## 【0006】

【実施例】 以下、本発明に係る銅導電性ペーストの実施例を説明する。

【0007】 まず、平均粒径が  $0.3\mu\text{m}$  以上で  $1.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 1 の銅粉及び平均粒径が  $1.0\mu\text{m}$  以上で  $5.0\mu\text{m}$  未満の範囲内にある第 2 の銅粉と、ガラスフリットと、酸化銅粉と、有機ビヒクルとを用意した後、これらの所定量ずつを調合したうえで混練することによって表 1 で示すような組成とされた銅導電性ペーストをそれぞれ作製した。そして、この際におけるガラスフリットとしてはハウケイ酸鉛系やハウケイ酸亜鉛系を用いる一方、有機ビヒクルとしてはエチルセルロース系樹脂やアルキッド系樹脂をテルピネオール系溶剤やアルコール系溶剤で溶解したものを使用している。なお、この表 1 における各成分の単位は、重量部である。

## 【0008】

## 【表 1】

		試 料								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
銅粉	粒径 $0.3\sim 1.0\mu\text{m}$	0	10	15	20	25	30	40	50	75
	粒径 $1.0\sim 5.0\mu\text{m}$	100	90	85	80	75	70	60	50	25
ガラスフリット		7	7	7	7	7	7	7	7	7
酸化銅粉		3	3	3	3	3	3	3	3	3
有機ビヒクル		14	14	14	14	14	14	14	14	14

表中の単位……重量部

【0009】 ところで、表 1 における試料 1 の銅導電性ペーストは第 2 の銅粉のみを用いることによって従来例通りとされたものであり、この銅粉の 100 重量部に対

するガラスフリット、酸化銅粉及び有機ビヒクルそれぞれの配合比率は 7 重量部、3 重量部及び 14 重量部とされている。また、試料 2 ないし試料 6 それぞれの銅導電

性ペーストは、平均粒径の細やかな第1の銅粉と、平均粒径の粗い第2の銅粉とからなる銅粉を用いて作製されたものであり、銅粉の全体に対する第1の銅粉の配合比率は10ないし30重量部の範囲内とされる一方、銅粉の全体に対する第2の銅粉の配合比率は90ないし70重量部の範囲内とされている。

【0010】すなわち、これらの銅導電性ペーストは、所定の配合比率とされた第1及び第2の銅粉を用いることによって本発明の範囲内とされたものである。さらに、試料7ないし試料9の銅導電性ペーストは、第1及び第2の銅粉それぞれの配合比率が上記範囲外であるために、本発明の範囲外となったものである。なお、試料2ないし試料9の銅導電性ペーストにおける銅粉の100重量部に対するガラスフリットの配合比率は7重量部、酸化銅粉の配合比率は3重量部、有機ビヒクルの配

#### 各試料に対する判定結果

	試 料								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配線抵抗 ( $m\Omega/\square$ )	3.4	3.8	3.4	3.2	3.3	3.7	4.1	4.4	5.0
判 定 結 果	○	○	○	○	○	○	×	×	×
初期接着強度 (Kgf)	3.5	3.5	3.6	3.5	3.4	3.5	3.2	2.5	2.5
判 定 結 果	○	○	○	○	○	○	○	×	×
熱エージング後の 接着強度 (Kgf)	0.5	1.0	1.0	1.2	1.0	1.1	0.8	0.5	0.3
判 定 結 果	×	○	○	○	○	○	×	×	×

判定基準……配線抵抗：4.0  $m\Omega/\square$ 以下を○、以上を×

初期強度：3.0 Kgf以上を○、以下を×

熱エージング強度：1.0 Kgf以上を○、以下を×

【0013】なお、この表2における配線抵抗 ( $m\Omega/\square$ ) は、長さ (L) 及び幅 (W) が100:1の寸法関係 ( $L/W=100/1$ ) を有するパターンとされた厚膜導体上の2点を周知の4端子法によって測定したうえでの膜厚換算によって求めたシート抵抗値の意味である。また、ここでの接着強度 (Kgf) は、銅導電性ペーストの焼き付けによって形成された厚膜導体に対してリード線を半田付け接続した後、このリード線を引っ張ることによって求められる数値である。そこで、本実施例においては、235±5℃に温度調整された銀 (Ag) 2%入りの共晶半田中に2mm×2mmの大きさを有する厚膜導体を5±1secだけ浸漬し、かつ、この厚膜導体に対しリード線である直径0.8mmの錫メッキ銅線を半田付け接続した後、このリード線を引っ張り試験機によって20cm/minの速度で引っ張ることによって測定された接着強度を示している。

【0014】さらに、本実施例においては、半田付け直後の接着強度を初期接着強度とする一方、150℃の温度下で1000hrにわたるエージング処理を施した後の接着強度を熱エージング後の接着強度としている。さ

合比率は14重量部とされている。

【0011】つぎに、図示していないが、96%アルミナ基板の複数枚を用意し、アルミナ基板それぞれの表面上に試料1～9の銅導電性ペーストをスクリーン印刷によって各別に塗布した後、150℃の温度下で10min間だけ放置することにより銅導電性ペーストを乾燥させた。さらに、最高600℃の条件下で1hrにわたって焼成することにより試料1ないし試料9それぞれの銅導電性ペーストを焼き付けた後、各銅導電性ペーストからなる厚膜導体における導体特性の評価試験、すなわち、配線抵抗及び接着強度の測定を行ってみたところ、表2で示すような判定結果が得られた。

【0012】

【表2】

らにまた、この表2においては、配線抵抗の判定基準値として4.0  $m\Omega/\square$ を採用する一方、初期接着強度の判定基準値として3.0 Kgfを、また、熱エージング後の接着強度における判定基準値として1.0 Kgfをそれぞれ採用している。

【0015】そして、この表2によれば、従来例である試料1の銅導電性ペーストからなる厚膜導体では、熱エージング後における接着強度が0.5 Kgfと低下しているのに対し、本発明の範囲内である試料2ないし試料6それぞれの銅導電性ペーストを用いて形成された厚膜導体では1.0 Kgf以上の接着強度が確保されており、従来例よりも良好な結果が得られることが分かる。また、銅粉の全体に対する第1及び第2の銅粉それぞれの配合比率が所定範囲外とされた試料7ないし試料9の銅導電性ペーストからなる厚膜導体では、熱エージング後における接着強度が1.0 Kgf以下と低下しているばかりか、配線抵抗や初期接着強度までもが従来例より低下することが明らかとなっている。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る銅導

電性ペーストにおいては、平均粒径が $0.3\mu\text{m}$ 以上で $1.0\mu\text{m}$ 未満とされ、かつ、銅粉の全体に対する配合比率が10ないし30重量部の範囲内とされた第1の銅粉と、平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ 以上で $5.0\mu\text{m}$ 未満とされ、かつ、配合比率が90ないし70重量部の範囲内とされた第2の銅粉とからなる銅粉を用いることとしてい

る。その結果、回路配線の微細化及び部品搭載面積の狭隘化が進んだ際においても、回路基板に対する十分な接着強度、特に、熱エージング後における十分な接着強度を確保することが可能となり、製品歩留まり率の向上のみならず、信頼性の大幅な向上を図ることができるという優れた効果が得られることになった。